

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
11 DE 2835392 C2

61 Int. Cl. 3:
G21 C 19/06

21 Aktenzeichen: P 28 35 392.6-33
22 Anmeldetag: 12. 8. 78
23 Offenlegungstag: 14. 2. 80
24 Veröffentlichungstag: 1. 6. 83

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

74 Patentinhaber:

Brown Boveri Reaktor GmbH, 6800 Mannheim, DE

75 Zusatz in: P 29 30 237.2

77 Erfinder:

Hennings, Uwe, Dipl.-Ing., 6941 Steinklingen, DE

59 Entgegenhaltungen:

DE-O S 28 04 883
DE-G M 77 27 751
US 40 24 406

54 Gestell für die vertikale Lagerung langgestreckter Kernreaktorbrennelemente

*translation
attached*

DE 2835392 C2

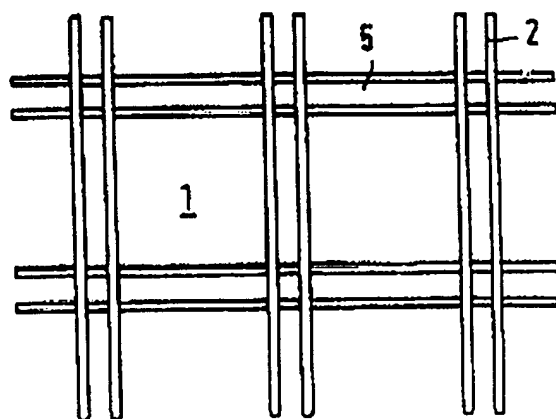
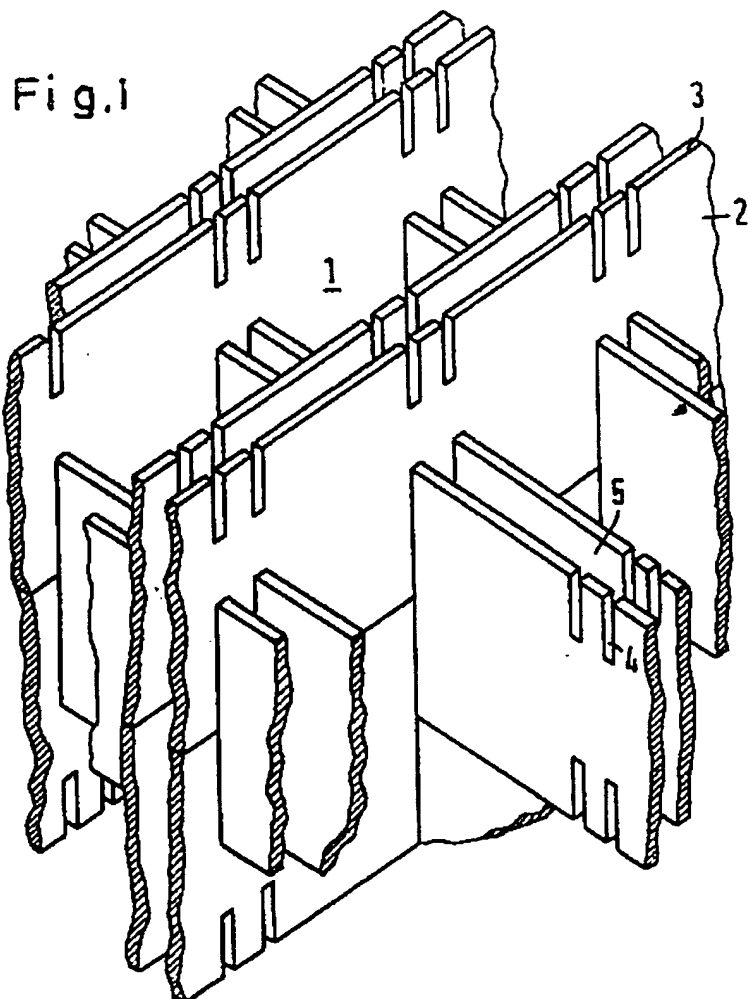


Fig. 2

Patentanspruch:

Gestell für die vertikale Lagerung langgestreckter Kernreaktorbrennelemente, das eine Vielzahl von in einem quadratischen Gitter angeordneten Schächten zur Aufnahme je eines Brennelements enthält, wobei die Wandung jedes Schachtes das zugehörige Brennelement seitlich vollständig umhüllt und aus rechteckigen Blechstreifen gebildet ist, deren Länge ein Vielfaches des Gitterabstandes beträgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechstreifen (2) quer zu ihrer Längsrichtung mit an die Dicke des Blechs angepaßten Einschnitten (4) im Gitterabstand versehen sind und daß die Blechstreifen (2) mit ihrer Längsrichtung horizontal und kreuzweise übereinander derart angeordnet sind, daß sie unter gegenseitigem Eingriff der Einschnitte von sich kreuzenden Blechstreifen in ihrer Lage fixiert sind.

Die Erfindung betrifft ein Gestell für die vertikale Lagerung langgestreckter Kernreaktorbrennelemente, das eine Vielzahl von in einem quadratischen Gitter angeordneten Schächten zur Aufnahme je eines Brennelements enthält, wobei die Wandung jedes Schachtes das zugehörige Brennelement seitlich vollständig umhüllt und aus rechteckigen Blechstreifen gebildet ist, deren Länge ein Vielfaches des Gitterabstandes beträgt.

Ein derartiges Gestell ist aus der DE-OS 26 04 863 bekannt. Die dort verwendeten Blechstreifen erstrecken sich über die gesamte Länge des Gestells, das zur Aufbewahrung von Brennelementen aus Reaktoren der 1300 MW-Leistungsklasse eine Länge von ca. 4,5 Meter aufweisen muß. Blechstreifen mit so großen Abmessungen sind insbesondere bei der Fertigung der Gestelle schwer zu handhaben.

Weiterhin sind aus der US 40 24 406 und aus dem DE-GM 77 27 751 einstückige Schächte zur Aufnahme je eines Brennelementes bekannt, die über Haltebänder zu einem Gestell zusammengefügt sind. Hier treten fertigungstechnische Probleme bei der Herstellung der langen Schächte auf. Außerdem sind Wärmespannungen nicht auszuschließen, wenn die Haltebänder untereinander bzw. mit den Schächten durch Schweißen verbunden sind.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung ein leicht montierbares, spannungsfreies Gestell zur Aufnahme von Brennelementen anzugeben.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß die Blechstreifen quer zu ihrer Längsrichtung mit an die Dicke des Blechs angepaßten Einschnitten im

Gitterabstand versehen sind und daß die Blechstreifen mit ihrer Längsrichtung horizontal und kreuzweise übereinander derart angeordnet sind, daß sie unter gegenseitigem Eingriff der Einschnitte von sich kreuzenden Blechstreifen in ihrer Lage fixiert sind.

Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung werden auf einfache Weise seitlich geschlossene Schächte geschaffen, deren Wandelemente sowohl den Abstand als auch die Verbindung unter den einzelnen Schächten sicherstellen. Ferner ist weder Biegen der Bleche noch Verschweißen erforderlich, was insbesondere bei den üblichen borlegierten, rostfreien Stählen ein Vorteil ist.

Anhand der Fig. 1—5 werden zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Lagergestellausbildung beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 einen Ausschnitt einer Ausbildung mit mehrfach parallelen Blechen in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Ausbildung gem. der Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Ausbildung mit einzelnen Blechen,

Fig. 4, 4a und 5, 5a Teilansichten der Bleche mit verschiedenen Einschnitten.

Aus den Fig. 1—3 ist der Teilbereich eines Lagergestells für abgebrannte Brennelemente zu sehen. Die Wandungen der Schächte 1 werden erfindungsgemäß durch kreuzweise übereinander angeordnete Blechstreifen 2 aus neutronenabsorbierendem Material gebildet, die an ihren Rändern 3 mit an die Dicke des Blechs angepaßten Einschnitten 4 versehen sind. Mit diesem kreuzweisen ineinanderstecken wird ein stabiler, lückenloser Verband von viereckigen Schächten geschaffen. Für den oberen und unteren Abschluß der Schächte 1 werden Blechstreifen mit Einschnitten nur an einem Rand verwendet (Fig. 4a, 5a), so daß eine vollständige seitliche Umhüllung der Brennelemente mit Neutronenabsorbermaterial gewährleistet ist. Gemäß Fig. 1 und 2 sind die Blechstreifen 2 je Wandung parallel angeordnet, wodurch zwischen den Schächten Zwischenräume 5 entstehen, die zur Sicherung der Unterkritikalität beitragen und die Kühlung verbessern. Mit einer derartigen Parallel-Anordnung der Blechstreifen erfolgt auch erforderlichenfalls die Anpassung der Schachtquerschnitte bzw. des Lagergestells an verschiedene Brennelement-Typen. Vorzugsweise werden Blechstreifen mit einer Länge von zwei Metern verwendet, um eine problemlose Handhabung bei der Herstellung und Montage zu gewährleisten.

Die dabei entstehenden Lagergestelleinheiten mit beispielsweise 64 Schächten werden in bekannter Weise mit dem Boden eines Brennelementlagerbeckens verbunden.

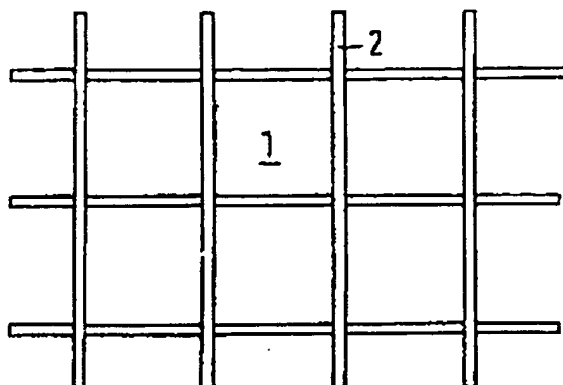


Fig. 3

Fig. 4

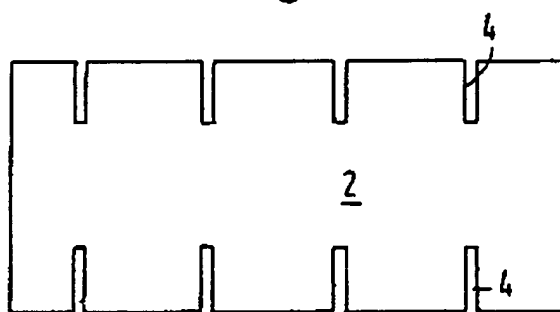


Fig. 4a

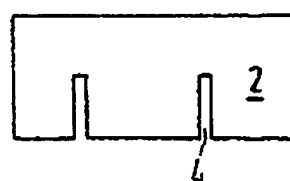


Fig. 5

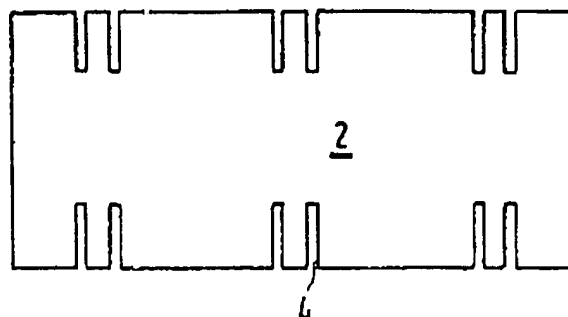
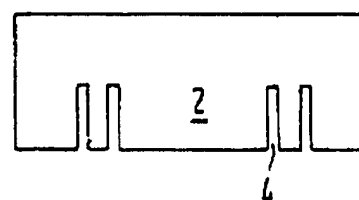
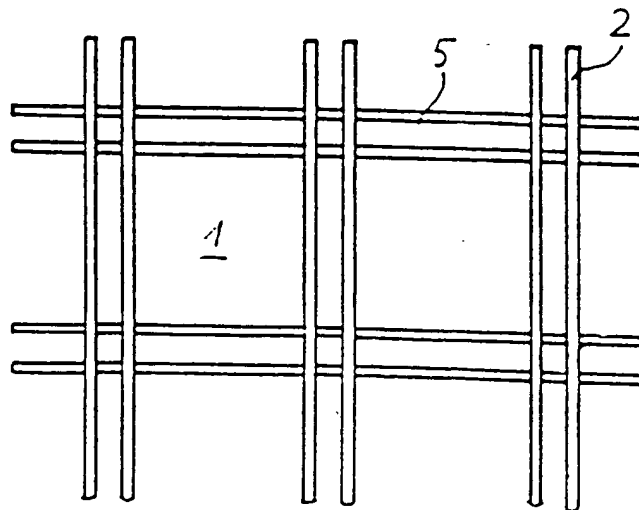
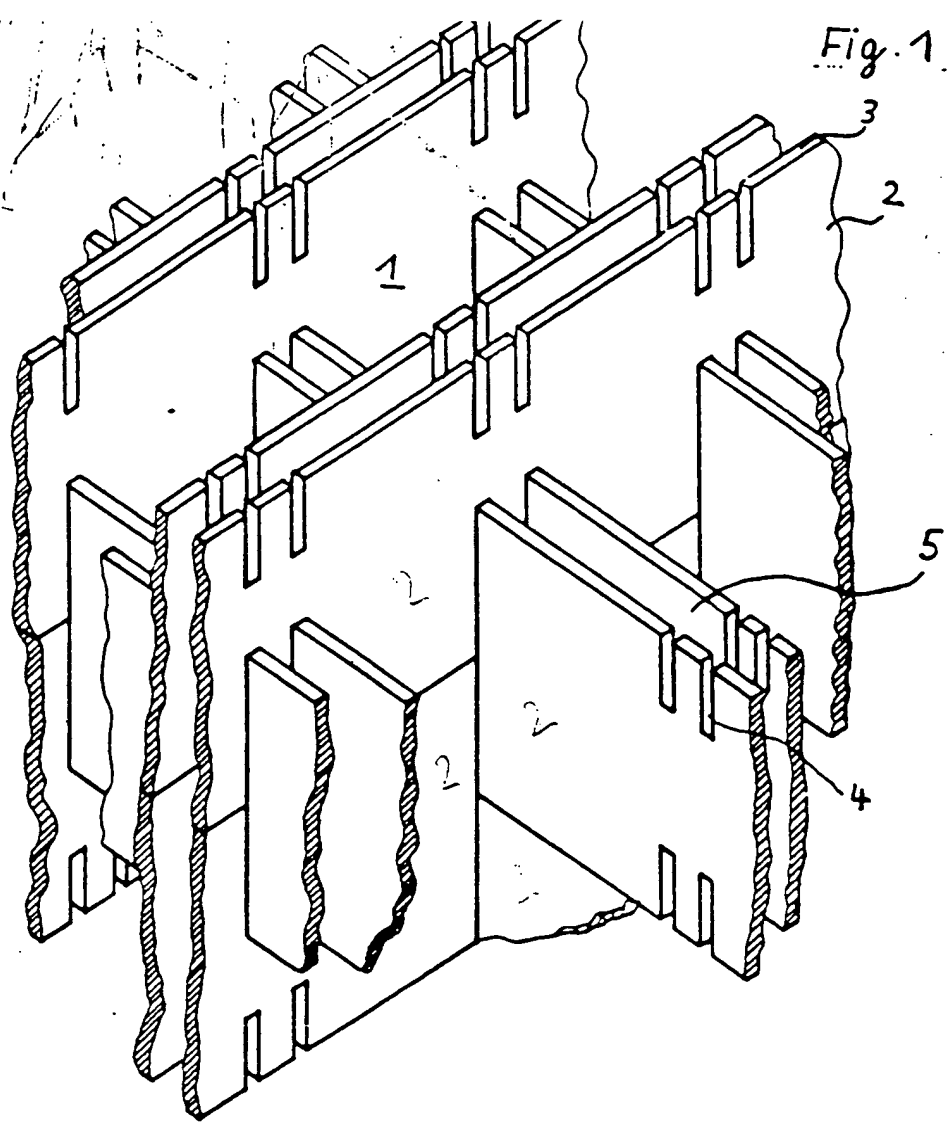


Fig. 5a



376-272



TPP 63/78

030007/0583

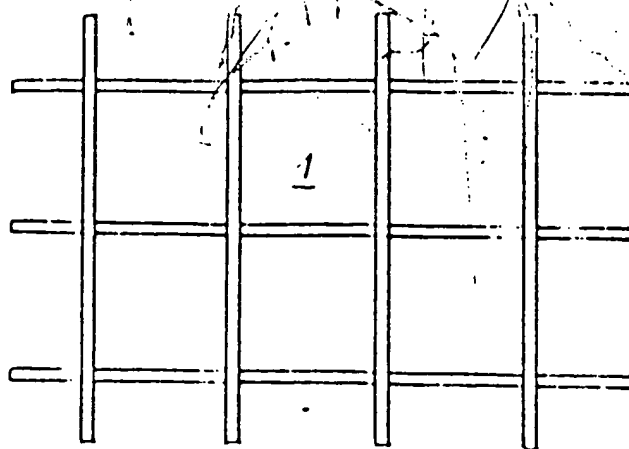


Fig. 3.

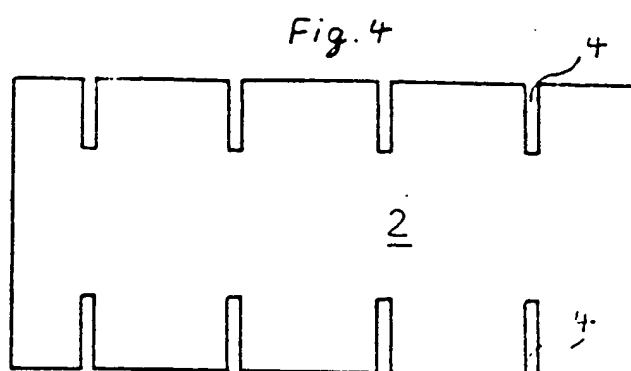


Fig. 4

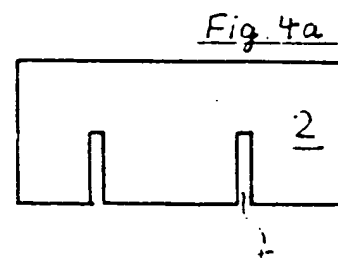


Fig. 4a

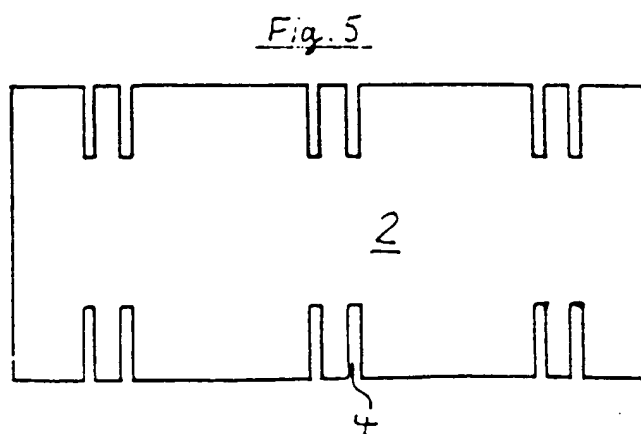


Fig. 5

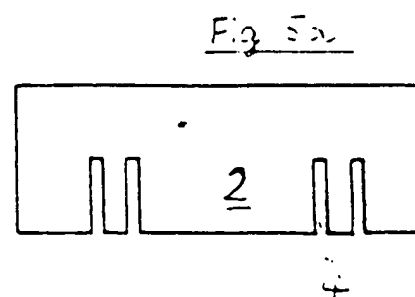


Fig. 5a

030007/0583



90-4710

S.T.I.C., TRANSLATIONS BRANCH

13303C/08	K05	BABW 12.08.79	K(5-B4).	16
EASCOCK-BROWN BOVER		*DT 2835-392		
12 08.78-DT-935392 (14.02.80) G21c-19/06				
Nuclear fuel element storage frame - made of intersecting pairs of neutron absorbent sheets with slot joints at intersections				
<p>A storage frame for nuclear reactor fuel elements consists of several shafts to contain the fuel elements, with the shaft walls made of a neutron absorbent material such as boron-alloy stainless steel. The walls are formed by parallel pairs of straight steel plates which spread over several shafts and have cut-out slots at the points of intersection. Similar pairs of parallel plates are inserted into these slots to form a grid of square shafts for the fuel elements.</p>				
<p><u>ADVANTAGE</u></p> <p>Such a storage frame is easy and quick both to manufacture and to assemble. No welding is required so that the frame is not affected by heat-induced stresses.(8pp39).</p>				
				DT28353

PTO-90-4710

GERMANY, OLS
No. 2,835,392

STORAGE FRAME FOR NUCLEAR REACTOR FUEL ELEMENTS

Uwe Hennings

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Washington, D. C. October 1990

Country : Germany
Document No. : 2,835,392
Document type : Offenlegungsschrift
Language : Germany
Inventor : Uwe Hennings
Applicant : Babcock-Brown Boveri Reaktor GmbH
IPC : G 21 C 19/06
Application date : August 12, 1978
Publication date : February 2, 1980
Foreign language title: Lagergestell fuer Kernreaktor-
brennelemente
English title : STORAGE FRAME FOR NUCLEAR REACTOR FUEL
ELEMENTS

Patent Claims

1. Storage frame for nuclear reactor fuel elements consisting of several shafts to receive the fuel elements, in which case the walls of the shafts consist of neutron-absorbing material, characterized by the fact that the walls of the shafts (1) are formed from metal plates (2) positioned at right angles with respect to one another, which extend across several shafts in a horizontal direction and are held in position with respect to one another by means of slots (4) in their edges (3).
2. Storage frame according to claim 1. characterized by the fact that the walls consist of parallel metal plates between which an interspace is provided.

*Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

Storage Frame for Nuclear Reactor Fuel Elements

The invention concerns a storage frame for nuclear reactor fuel elements consisting of several shafts to receive the fuel elements, in which case the walls of the shafts consist of neutron-absorbing material.

Spent fuel elements are stored in water basins until they are reprocessed. Economic storage is provided by frames with built-in neutron-absorbers to assure subcriticality during each phase of charging. Besides mechanical loading, the storage frames must be able to withstand the chemical action of the water, be easily set up and provide sufficient heat dissipation.

Several known arrangements (DE-GM 7,624,867; DE-OS 2,629,938) meet the above-cited requirements structurally with compartments or shafts which serve as individual containers for the fuel elements. These individual containers are positioned in a lattice pattern, at a prearranged distance with respect to one another, by means of additional structural elements, for example, spacers or holders. Such arrangements enclose each fuel element on all lengthwise sides, the enclosing material exhibiting no breaks over its length, that is to say, no seams. The container is constructed as a tetragonal box or shaft by welding or screwing together bent metal plates.

The known structural configurations have in common the /4 feature that the side walls of the shafts are formed from metal plates which must be at least as long as the fuel elements to be

stored. In the case of fuel elements for reactors of the 1300-MW class that means a length of approximately 4.5 m.

The manufacture of containers of this type from material containing boron entails significant technical problems. These difficulties consist in particular of the size of the metal plates and the need to bend them and/or weld them. Moreover, the joining together of the individual containers is time-consuming and produces undesirable stressing.

The purpose of the invention is to avoid the cited disadvantages and to make available a stress-free storage frame for fuel elements which can be set up easily.

This goal is achieved by constructing the walls of the shafts of metal plates, positioned at right angles with respect to one another, said plates extending across several shafts in a horizontal direction, being held mutually in position by slots in their edges.

The invented configuration creates the closed shafts by simple means, the wall element of the same not only joining the individual shafts together but establishing the interval between them. Moreover, neither bending the metal nor welding is necessary, which is particularly advantageous in the case of the stainless, boron-alloy steels generally used.

In the effort to improve the dissipation of heat and assure subcriticality a special execution variant is proposed in which the walls are constructed of parallel plates with a space between them.

Two execution variants of the invented storage frame /5
are described with reference to figures 1-5.

Figure 1 is a cutaway view of a variant with multiple parallel plates, seen in perspective,

Figure 2 shows a top view of a variant per fig. 1,

Figure 3 is an overhead view of a variant with single plates

Figure 4, 4a and 5, 5a disclose partial views of metal plates with differing slot configurations.

Figures 1-3 show a portion of a storage frame for spent fuel elements. The walls of the shaft 1 are constructed per the invention from metal plates 2, positioned at right angles with respect to one another and made of neutron-absorbing material, which exhibit slots 4 in their edges 3. Positioning the plates at right angles and inserting the slots into one another provides a stable, unbroken assemblage of tetragonal shafts. Employed for the upper and lower closure of the shafts 1 are metal plates with slots in only one edge (fig. 4a, 5a), so that a complete lateral enclosure of the fuel element with neutron-absorbing material is achieved. Per fig. 1 and fig. 2 the plates 2 of each wall are arranged parallel with respect to one another, providing interspaces 5 between the shafts, which help to ensure subcriticality and improve cooling. Such a parallel arrangement of the plates likewise enables if necessary the accommodation of the shaft cross-sections or of the storage frame to different types of fuel elements. Preferably employed are metal plates with a length of two meters in the effort to ease handling during

the manufacture and set up of the unit.

The storage frame units thereby produced, with for example 64 shafts, are attached by conventional means to the floor of a fuel element storage basin.